

75 Circular Técnica

*Brasília, DF
Novembro, 2009*

Autores

Celso Luiz Moretti
Pesquisador, Dr.,
Laboratório de pós-colheita
Embrapa Hortaliças
Brasília-DF
moretti@cnph.embrapa.br

Leonora Mansur Mattos
Pesquisadora, Dra.,
Laboratório de pós-colheita
Embrapa Sede
Brasília-DF
leonora@cnph.embrapa.br

Boas Práticas Agrícolas para a Produção Integrada de Tomate Industrial



Foto: Marcos Esteves

Introdução

A inocuidade dos alimentos consumidos tem sido uma preocupação diária em todo o mundo. A cada dia que passa a população entende que sua saúde está relacionada com o alimento consumido.

As hortaliças são parte integrante da dieta da população mundial, apesar de no Brasil o consumo ser ainda reduzido. Todavia, em função de algumas espécies serem excelente fonte de vitaminas, sais minerais e substâncias antioxidantes, como a vitamina C e o β -caroteno, além de fornecerem compostos que previnem o câncer, como o pigmento licopeno, abundante em hortaliças como o tomate e a melancia, o consumo destes alimentos tem crescido no País.

O tomate para processamento é uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil, com importância significativa no agronegócio brasileiro. Concentrada basicamente na região Centro-Oeste, a produção de tomate industrial gera emprego, renda e divisas para o País. Diferentemente das demais cadeias produtivas de hortaliças, onde o cultivo é realizado basicamente em propriedades familiares, a produção de tomate industrial ocupa extensas áreas. O cultivo de tomate industrial é caracterizado por produtividade comparável a de países desenvolvidos, sendo adotada tecnologia avançada, como colheita mecanizada (figura 1) e irrigação por gotejamento e aspersão, que vem crescendo de forma significativa, sobretudo em regiões de pouca declividade, como é o caso do planalto central brasileiro.



Foto: Marcos Esteves

Fig. 1. Colheita mecanizada de tomate industrial.

Ressalta-se nesse ponto que a colheita mecanizada do tomate para processamento vem, desde 2004, apresentando crescimento significativo de área, em detrimento da colheita manual.

Contudo, se por um lado a produção e o consumo de tomates para processamento têm gerado emprego e renda para empresas e produtores rurais, bem como possibilitado uma dieta mais saudável aos consumidores dessa hortaliça, os frutos podem ser veículo de uma série de toxinfecções alimentares causadas por organismos patogênicos ou por intoxicações provocadas por excesso de agrotóxicos. Desta forma, é extremamente desejável e oportuna a busca por ferramentas de gestão da qualidade visando à obtenção de tomates produzidos de forma segura.

A adoção das Boas Práticas Agrícolas (BPA) para a produção de tomate para processamento, desde a produção até a pós-colheita, permite minimizar a ocorrência de contaminações de caráter químico, físico e biológico, possibilitando que o consumidor tenha um alimento mais saudável, livre de contaminação. Em outras palavras, um alimento mais

seguro.

A idéia central do presente documento é fornecer recomendações de caráter geral que permitam uniformizar a adoção de procedimentos que assegurem a qualidade dos tomates produzidos, minimizando a ocorrência de contaminações químicas, físicas e biológicas.

Tendo-se em vista a diversidade de clima e solos do território brasileiro onde é cultivada essa hortaliça, espera-se que as orientações apresentadas sejam flexíveis o suficiente de forma a permitir sua aplicação em diferentes situações.

2. Limites de adoção das Boas Práticas Agrícolas

Especificamente, as BPA descritas neste documento aplicam-se à produção de tomates para processamento. Os focos principais de concentração são os perigos microbiológicos, físicos e químicos. Não é objetivo das BPA abranger as práticas que mantenham a segurança da hortaliça durante a fase de processamento ou comercialização do produto acabado. Para isso já existem normas estabelecidas como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Deve-se observar ainda que não é objetivo do presente documento estabelecer limites de contaminantes químicos, físicos ou biológicos que

venham a inutilizar determinada área ou insumo para o cultivo de tomate. Tal tarefa é de responsabilidade dos órgãos competentes, como o Ministério da Saúde e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

3. As Boas Práticas Agrícolas

A área cultivada com tomate para processamento em 2006 foi ao redor de 15 mil hectares, com produtividade média de 78 ton/ha (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2006). Em função de ser produzido sob variadas condições climáticas e edáficas, utilizando-se distintas tecnologias, em propriedades de diferentes tamanhos, não é difícil imaginar que os perigos microbiológicos, químicos e físicos podem variar de um local para outro. Em cada área de produção é necessário levar em consideração as práticas de produção empregadas que permitem a obtenção de frutos de boa qualidade, considerando-se as condições específicas de cada área, o tipo de produto e os métodos empregados. Todos os procedimentos utilizados para a produção de tomate devem ser conduzidos sob condições estritamente higiênicas e devem minimizar os riscos potenciais à saúde do consumidor devido à contaminação.

A seguir são descritos os principais pontos que devem ser observados por produtores e técnicos com o intuito de se obter tomate de qualidade superior para o consumo humano.

3.1. Condições de higiene do ambiente

de produção

As fontes potenciais de contaminação do ambiente de produção devem ser identificadas. De maneira geral, a produção não deverá ser conduzida em áreas com a presença de substâncias que poderão levar à contaminação dos frutos. Os produtores devem ter conhecimento do histórico de utilização da área de produção bem como das regiões vizinhas, para que possam identificar possíveis fontes de contaminação do seu produto, tanto do ponto de vista microbiológico (presença de fossas ou esgoto doméstico próximo à fonte de captação de água para irrigação) quanto químico (presença de aterros de agrotóxicos, rejeitos hospitalares, entre outros).

O processo de avaliação da área deve seguir as seguintes etapas, tendo-se conhecimento sobre:

- Utilização prévia da área a ser cultivada (espécies cultivadas e locais de deposição de rejeitos orgânicos e químicos);
- Utilização prévia e atual das cercanias da área de produção (culturas cultivadas, produção pecuária e local de tratamento de esgoto);
- O acesso de animais ao local de produção, identificando focos potenciais de contaminação de tomate e do solo por fezes. Os animais domésticos e selvagens devem, à medida do possível, excluídos das áreas de produção, particularmente durante as etapas de produção

e colheita; e

- Potencial para contaminação da área devido ao vazamento ou transbordamento de locais de armazenamento de esterco animal ou alagamento por água superficial poluída.

Recentemente, em função do incremento da colheita mecanizada a partir de 2004, o agronegócio do tomate industrial começou a enfrentar problemas relativos à presença de roedores nos campos de produção. É possível que a causa do aparecimento desses animais nos campos de produção seja devida a uma série de fatores ecológicos, ambientais e de manejo da cultura. Acredita-se que o fato de haver rotação de culturas feita com milho possa ser um fator de elevação da presença de roedores nos campos de produção.

Independentemente da razão do aumento dos roedores nos campos de produção, é extremamente importante que sejam tomadas medidas, de curto, médio e longo prazo, para se contornar o problema. A reavaliação do processo de rotação de culturas, o estudo da ecologia dos roedores mais prevalentes nos campos de produção, o emprego de sistemas de repelência dos ratos nos campos no momento da colheita e a revisão da legislação vigente são ações que devem ser avaliadas e implementadas após ampla discussão com os envolvidos na cadeia produtiva.

Sabe-se de antemão que os pêlos dos roedores acabam indo parar nas linhas de processamento

por ficarem aderidos nos frutos que vêm do campo. Esse problema ocorre quando os frutos são esmagados por compressão ao serem colocados nas carrocerias dos caminhões que os transportam para a indústria. Assim, uma das alternativas para minimização do problema seria a realização da colheita em caixas plásticas do tipo M, que seriam posteriormente empilhadas na carroceria dos caminhões. Como as caixas se apóiam umas sobre as outras, a ocorrência de esmagamento dos frutos por compressão seria reduzida ou eliminada, solucionando-se a questão da aderência dos pêlos nos frutos esmagados na colheita.

3.2. Insumos utilizados na produção

3.2.1. Água

Os produtores devem identificar as fontes de água utilizadas para irrigação (Figura 2), isto é, se a água é reutilizada a partir de outros sistemas de irrigação, de poços, canais abertos, lagos, ou outra fonte. A qualidade microbiológica e química da água deve ser avaliada periodicamente, certificando-se de que é apropriada para utilização.

Foto: Marcos Esteves



Fig. 2. Fontes conhecidas de água utilizadas para irrigação.

A frequência de teste para contaminação dependerá da fonte de água utilizada e dos riscos de contaminação devido à ocorrência de enchentes. Atenção especial deve ser dada à água utilizada para irrigação nas seguintes condições:

- Irrigação por água que é aspergida diretamente sobre os frutos;
- Irrigação feita em época próxima à colheita.

Outro emprego da água na agricultura diz respeito a sua utilização como veículo de fertilizantes (fertirrigação) e agrotóxicos. Nestes casos, a qualidade da água também deve ser levada em consideração, não podendo conter nenhum tipo de contaminação microbiológica, física ou química que ocasione redução da eficiência dos fertilizantes e agrotóxicos.

3.2.2. Adubos Orgânicos e Minerais

A utilização de adubos orgânicos e minerais na produção de tomate deve ser monitorada visando limitar o potencial de contaminação química ou microbiológica. O emprego de esterco contaminado com metais pesados, no caso da produção ocorrer em área próxima a estações de tratamento de esgoto e aterros sanitários pode afetar significativamente a qualidade final dos frutos. Metais pesados são mais facilmente encontrados nos corretivos (calcários) e outros adubos químicos. Os fertilizantes orgânicos não compostados apresentam risco de contaminação biológica (microrganismos,

helmintos e demais verminoses). Com o intuito de minimizar as possibilidades de contaminação por estes insumos, os seguintes pontos devem ser observados:

- Adotar práticas como compostagem, pasteurização, aquecimento e tratamento com raios ultravioleta para eliminação de microrganismos nos diferentes insumos;
- Os produtores que adquirirem esterco e outros fertilizantes naturais devem solicitar ao vendedor que informe o tipo de tratamento dado ao produto;
- Caso o fertilizante natural entre em contato com os frutos, tratamentos como a pasteurização devem ser adotados para evitar-se risco de contaminação microbiológica;
- Minimizar a utilização de fertilizantes naturais em períodos próximos à colheita; e
- Evitar armazenar fertilizantes naturais próximo a áreas de produção.

3.2.3. Solo

Os solos empregados na produção de hortaliças devem ser avaliados quanto ao potencial de contaminação por microrganismos ou produtos químicos. Caso suspeite-se que exista contaminação, o solo deve ser testado para a presença de contaminantes químicos ou microbiológicos.

Do ponto de vista microbiológico, a presença de microrganismos patogênicos ao ser humano, como *Salmonella* sp., *Listeria* sp., coliformes, dentre outros, no solo ou na água de irrigação deve ser analisada. Quanto ao perigo químico, a presença de resíduos de agrotóxicos ou metais pesados, no solo, também deve ser avaliada.

Caso seja constatada a presença de contaminantes microbiológicos ou químicos, e ações corretivas não puderem ser adotadas, a área não deve ser utilizada.

3.2.4. Agrotóxicos

Os produtores de tomate só devem utilizar agrotóxicos registrados para a cultura pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, observando-se as dosagens recomendadas e os períodos de carência.

Os trabalhadores rurais que forem fazer a aplicação devem observar as seguintes regras básicas:

- Utilizar sempre os equipamentos de proteção individual (EPI);
- Cada área deve possuir um histórico sobre a aplicação dos diferentes agrotóxicos;
- A aplicação deve ser feita evitando-se a contaminação dos mananciais e solos adjacentes à área de produção;

- Os bicos dos aplicadores devem estar bem regulados e, após a aplicação, devem ser bem lavados eliminando-se possíveis resíduos;
- Os agrotóxicos devem ser mantidos em suas embalagens originais, rotuladas e com as instruções de aplicação; e
- O descarte das embalagens e dos resíduos de agrotóxicos deve seguir a legislação vigente.

3.2.5. Saúde e higiene dos trabalhadores e instalações sanitárias

A saúde e o asseio pessoal de todos os trabalhadores que entrem em contato direto com as hortaliças frescas devem ser monitorados periodicamente. No caso da propriedade receber visitantes periodicamente, estes devem utilizar aventais e gorros, principalmente, nas casas de embalagem, a fim de evitar a contaminação das hortaliças.

Instalações sanitárias devem estar disponíveis no campo, a fim de possibilitar a higiene pessoal dos trabalhadores. Tais instalações devem:

- Estar localizadas em locais próximos aos campos de produção;
- Possuir projeto adequado de tal forma a permitir a retirada periódica de dejetos sem contaminar o meio ambiente;
- Possibilitar a higiene pessoal dos trabalhado-

res; e

- Ser mantidas em boas condições de funcionamento e limpeza.

No que diz respeito à saúde dos trabalhadores, é importante evitar que aqueles com alguma moléstia entrem em contato direto com tomates recém-colhidos. Moléstias muito comuns como infecção de ferimentos superficiais, diarreia, gripe e vômitos devem ser informadas aos supervisores e os trabalhadores portadores devem ser afastados de suas atividades.

Além da saúde, o asseio pessoal dos trabalhadores, principalmente daqueles que entram em contato direto com as hortaliças, deve ser observado. Unhas aparadas, cabelos e barbas curtos, dentre outros aspectos, devem ser levados em consideração. Os trabalhadores devem lavar as mãos periodicamente, principalmente aqueles que entram em contato direto com tomate fresco. Cortes ou machucados superficiais devem ser protegidos com ataduras à prova de água, quando for o caso dos trabalhadores continuarem suas atividades.

O comportamento dos trabalhadores também deve ser observado. Eles devem evitar atitudes que possam resultar na contaminação das hortaliças, como cuspir, fumar, mascar chicletes e espirrar ou tossir sobre os produtos não embalados.

3.3. Equipamentos associados com o cultivo e a colheita

Os equipamentos e contentores que entrarem em contato com os frutos devem ser feitos de material atóxico. Devem ser projetados e construídos de tal forma a assegurar que possam ser limpos e desinfestados. Os procedimentos específicos de higiene para cada equipamento/contentor devem ser descritos, considerando-se também o tipo de hortaliça que está associada com estes.

Os contentores para lixo, subprodutos, partes não-comestíveis ou substâncias perigosas devem ser devidamente identificados e construídos com material apropriado. Nos casos em que se julgar necessário, devem ser feitos de material impermeável.

3.4. Manuseio e transporte

3.4.1 Prevenção de contaminação cruzada

Durante a produção, colheita e procedimentos pós-colheita é necessário cuidado para evitar-se o risco de contaminação cruzada. Para evitar-se a ocorrência deste tipo de contaminação, os indivíduos que entrarem em contato com tomates frescos devem, além de seguir as recomendações anteriormente listadas neste documento, observar o seguinte:

- Tomates sem condições adequadas ao consumo humano devem ser separados durante

os processos de produção e colheita;

- Os trabalhadores envolvidos com a colheita (no caso de colheita manual) não devem carregar nos contentores destinados a produtos colhidos outros materiais, como alimentos, agrotóxicos, entre outros;
- Equipamentos e contentores utilizados previamente para o transporte de substâncias tóxicas (agrotóxicos, esterco, lixo) não devem ser utilizados para o manuseio de tomates frescos; e
- Materiais de limpeza e substâncias tóxicas devem ser adequadamente identificados e mantidos ou armazenados em locais seguros.

3.4.2. Transporte para planta de processamento

Os tomates devem ser transportados em condições que minimizem a possibilidade de contaminação química, física ou microbiana. As seguintes práticas devem ser adotadas:

- a. As carrocerias dos caminhões destinadas ao transporte devem ser construídas de tal forma a minimizar a ocorrência de danos mecânicos e evitar o acesso de animais;
- b. As carrocerias devem ser periodicamente higienizadas visando reduzir a possibilidade de contaminação cruzada;

c. Tomates impróprios ao consumo humano devem ser retirados antes do transporte para a planta de processamento; e

d. Os trabalhadores envolvidos com a colheita devem remover o máximo possível de sujeira (solo, pedaços de madeira, pedras, entre outros) antes de enviar o produto para planta de processamento.

3.5. Limpeza, manutenção e sanificação

3.5.1. Limpeza

Os equipamentos utilizados na produção e colheita dos frutos, quando esta for realizada manualmente, devem ser mantidos em bom estado de conservação. O mesmo se aplica para as colhedadeiras, que devem ser mantidas limpas e em bom estado de conservação. Os equipamentos e os contentores passíveis de reutilização devem ser limpos e desinfetados antes de entrarem em contato novamente com os tomates.

Os agentes mais comuns utilizados para a limpeza são a água e detergentes. Estes últimos podem ser classificados de acordo com suas propriedades em:

a. Tensoativos: melhoram a qualidade umectante;

b. Alcalinos: favorecem a ação dissolvente sobre resíduos sólidos e fornecem boa capacidade emulsificante;

c. Ácidos: retiram incrustações e removem depósitos de sais;

d. Sequestrantes: evitam depósitos de sais nas superfícies; e

e. Fosfatos: dispersam os resíduos protéicos.

3.5.2. Sanificação

A limpeza e a sanificação dos equipamentos e das instalações são pré-requisitos para a manutenção da qualidade do produto final. A sanificação ou desinfecção consiste na redução da população de microrganismos presentes numa superfície higienizada para níveis próximos a zero. Tais microrganismos podem estar alojados nos resíduos imperceptíveis que ainda permanecem nas superfícies após a limpeza. Diversos produtos podem ser utilizados para a sanificação (Tabela 1).

4. Rastreabilidade

4.1. Documentação

Os produtores de tomate para processamento devem manter anotações atualizadas sobre as práticas de produção, colheita e distribuição de seus produtos. Tais dados devem ser mantidos por períodos de tempo superior ao da comercialização de seus produtos, esse período deve seguir ao estipulado pela legislação vigente. A documentação dá credibilidade ao produtor e

Tabela 1. Principais agentes sanificantes empregados para a limpeza de utensílios e instalações.

Sanificante	Concentração de uso (mg.kg ⁻¹)	Faixa de pH efetivo	Tempo de contato (min.)	T (°C)	Eficiência*	
					Bactérias	Fungos
Amônia Quaternária	> 300	9,5-10,5	10-15	Ambiente	***	***
Compostos inorgânicos de cloro	100-400	6,0-8,0	10-15	Ambiente (<40°C)	***	* *
Iodofóro	25-100	4,0-5,0	10-15	Ambiente (<40°C)	***	* **
Ácido peracético	75-1000	<8,0	10-15	8 – 30 °C	***	*** ***
H ₂ O ₂	3.000 – 60.000	2,0-6,0	5-20	> 40°C	***	** **

* moderadamente eficaz

** eficaz

*** altamente eficaz

facilita a condução de um programa de alimentos seguros.

Os principais pontos a serem anotados são local de produção, talhão, época de plantio e transplante, informações concernentes aos insumos utilizados (adubação mineral e orgânica), agrotóxicos aplicados (dosagem, nível de toxidez, número de aplicações), tipo de irrigação e informações sobre a qualidade da água utilizada, controle de pragas (roedores) e data da colheita, dentre outros. Os lotes devem ser identificados, preferencialmente com códigos de barra.

A sistematização destas informações permite que o produtor esteja apto a adotar e receber certificações como a da Produção Integrada de Tomate Industrial (PITI) que tem como um dos pré-requisitos a adoção das Boas Práticas Agrícolas.

4.2. Procedimento de “recall”

Uma vez que toda a produção e práticas de pós-colheita estejam documentadas, tornar-se-á muito simples a rastreabilidade do tomate produzido que porventura possa apresentar algum problema no mercado consumidor, nacional ou internacional. Uma vez detectado um problema qualquer, pelo número do lote sabe-se de onde veio o produto, como foi produzido e manuseado até chegar ao ponto de venda.

A adoção destas práticas relativamente simples de gerência de produtos e serviços tem um impacto muito grande na forma como o cliente enxerga o fornecedor de hortaliças, mostrando que a empresa se preocupa com o bem-estar de seu consumidor. Sem sombra de dúvida, a rastreabilidade é uma das formas mais inteligentes de garantia de fidelização de clientes.

Referências

ANDRADE, N. J.; MARTYN, M. E. L. **Limpeza e sanitização na indústria de alimentos**. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 1996. 39 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE MAÇÃ. **Produção integrada de maçãs (PIM): memória da produção integrada de frutas**. Disponível em: <<http://www.abpm.or.br/producaointegrada/historico.htm>>. Acesso em: 07 ago. 2003.

MAIA, M. L.; MORETTI, C. L. **Manual de segurança e qualidade na produção de alface americana minimamente processada**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. v. 1, 41 p.

MORETTI, C. L. **Casa de embalagem e transporte**. In: Elementos de Apoio de Boas Práticas Agrícolas e o Sistema APPCC. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. v.1, p. 165-180.

MORETTI, C. L. **Vegetable crops production**. In: Guidelines for Good Agricultural Practices. Brasília, DF: Embrapa, 2002. v.1, p. 65-97.

MORETTI, C. L.; PESSOA, H. B.; VIEIRA, J. V.; MAKISHIMA, N. (Org.). **Manual de segurança e qualidade para a cultura da cenoura**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. v. 1, 59 p.

**Circular
Técnica, 75**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Endereço: BR 060 km 9 Rod. Brasília-Anápolis
C. Postal 218, 70.539-970 Brasília-DF

Fone: (61) 3385-9115

Fax: (61) 3385-9042

E-mail: sac@cnph.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2009): 1000 exemplares

Comitê de Publicações **Presidente:** Warley M. Nascimento
Editor Técnico: Mirtes F. Lima

Membros: Jadir B. Pinheiro
Miguel Michereff Filho
Milza M. Lana
Ronessa B. de Souza

Expediente **Normalização Bibliográfica:** Rosane M. Parmagnani

Editoração eletrônica: Paloma Cabral

Impressão: Realce Gráfica e Editora Ltda